

COMMUNICATION BAND SETTING METHOD AND COMMUNICATION SYSTEM

Publication number: JP2001036499 (A)

Publication date: 2001-02-09

Inventor(s): TOKUNAGA SHINGO; KAJISAKI NORITAKA +

Applicant(s): FUJITSU LTD +

Classification:

- international: H04J11/00; H04L5/02; H04L5/14; H04L27/26; H04M3/00; H04M11/00; H04J11/00; H04L5/02; H04L5/14; H04L27/26; H04M3/00; H04M11/00; (IPC1-7): H04J11/00; H04M3/00; H04M11/00

- European: H04L5/02Q; H04L5/14P

Application number: JP19990209118 19990723

Priority number(s): JP19990209118 19990723

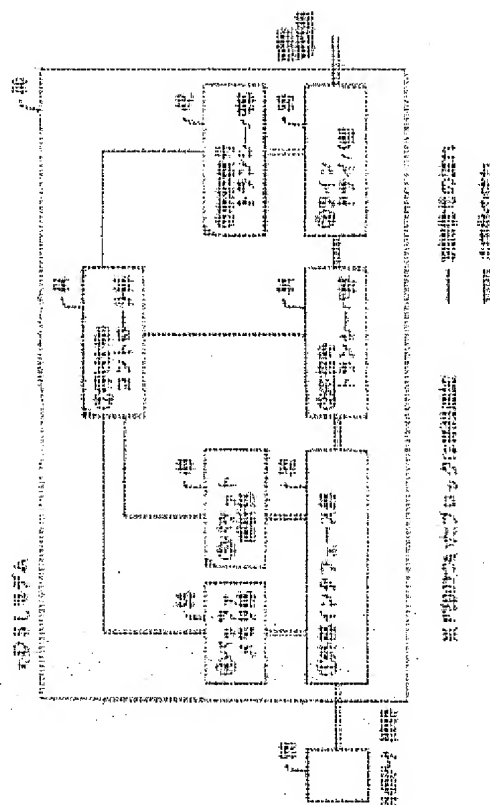
Also published as:

US6885697 (B1)

Abstract of JP 2001036499 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication band setting method and a communication system by which a communication band in an incoming direction and a communication band in an outgoing direction can be changed.

SOLUTION: An xDSL MODEM 30 is provided with data transmission reception means 34 that use a plurality of carrier frequencies to send/receive a data signal, an information storage means that stores information denoting by which of transmission or reception the information is utilized by each of a plurality of carrier frequencies, and a control means 44 that revises the information stored in the information storage means according to a control instruction. The transmission reception processing of the data transmission reception means 34 is controlled according to the information of the information storage means to adjust the transmission band and the reception band.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-36499

(P2001-36499A)

(43) 公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

マークシート*(参考)

H 0 4 J 11/00

H 0 4 J 11/00

Z 5 K 0 2 2

H 0 4 M 3/00

H 0 4 M 3/00

C 5 K 0 5 1

11/00

3 0 2

11/00

3 0 2

5 K 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願平11-209118

(22) 出願日

平成11年7月23日(1999.7.23)

(71) 出願人 000003223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 徳永 新吾

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号
富士通九州通信システム株式会社内

(72) 発明者 堀▲崎▼ 紀貴

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号
富士通九州通信システム株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

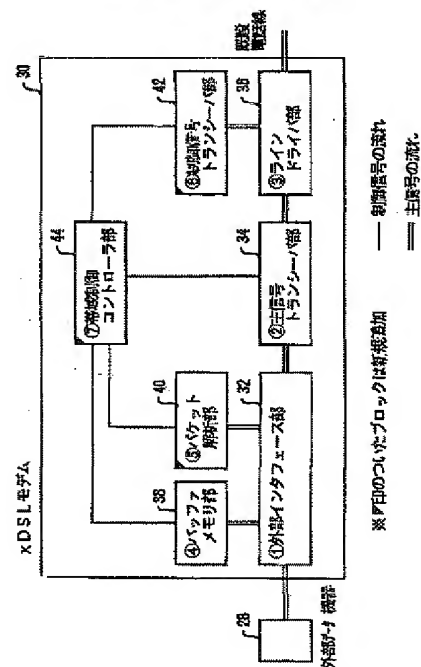
(54) 【発明の名称】 通信帯域設定方法及び通信装置

(57) 【要約】

【課題】 上り方向の通信帯域と下り方向の通信帯域とを変更することが可能な通信帯域設定方法及び通信装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 データ信号を複数のキャリア周波数を利用して送受信する複数のデータ送受信手段34と、複数のキャリア周波数毎に送信又は受信のどちらに利用しているかの情報を格納する情報格納手段86と、制御命令に従って情報格納手段86の情報を変更する制御手段44とを有し、情報格納手段86の情報に従ってデータ送受信手段34の送受信処理を制御し、送信帯域と受信帯域とを調整することにより上記課題を解決する。

本発明の通信装置の一実施例の構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ信号を複数のキャリア周波数を利用して送受信するデータ送受信手段と、

前記複数のキャリア周波数が送信又は受信のどちらに利用されているかの情報を格納する情報格納手段と、

制御命令に従って前記情報格納手段の情報を変更する制御手段とを有し、

前記情報格納手段の情報に従って前記データ送受信手段の送受信処理を制御し、送信帯域と受信帯域とを調整することを特徴とする通信装置。

【請求項2】 受信信号から前記制御命令を復調して前記制御手段に供給し、前記制御手段から供給される前記制御命令を変調して出力する制御信号トランシーバ手段を更に有することを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項3】 前記データ信号に含まれる制御命令を検出して前記制御手段に供給し、前記制御手段から供給される前記制御命令を変換して出力する外部インターフェース手段を更に有することを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項4】 前記複数のキャリア周波数のうち少なくとも1つを利用して前記制御命令を送受信することを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記制御命令に従って前記複数のキャリア周波数のうち送信に利用しているキャリア周波数の数と受信に利用しているキャリア周波数の数とを制御し、送信帯域と受信帯域とを調整することを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記データ信号を送受信している他の通信装置の情報格納手段の情報を変更し、前記他の通信装置の送信帯域と受信帯域とを調整する制御命令を生成することを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項7】 送信するデータと受信するデータとを保持し、前記送信するデータ又は受信するデータの保持量が所定のしきい値以上となると、前記制御命令を制御手段に供給するメモリ手段を更に有することを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項8】 送信帯域又は受信帯域を調整する制御命令を供給される段階と、前記制御命令に基づいてデータ信号を送受信する複数のキャリア周波数が送信又は受信のどちらに利用されているかの情報を変更する段階と、

前記情報に従って前記キャリア周波数毎に送信又は受信処理を行ない、前記送信帯域と受信帯域とを調整する段階とを有することを特徴とする通信帯域設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信帯域設定方法及び通信装置に係り、特に、上り方向及び下り方向の通

信帯域を設定する通信帯域設定方法及び通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、インターネットの普及により企業、学校のみならず、一般家庭においてもインターネット接続を行なうことが多くなっている。例えば、一般家庭からインターネット接続を行なう場合、一般加入者電話 (Plain Old Telephone Service) を通信回線として利用する。しかし、一般加入者電話は音声伝送を主目的として設置されているため、その周波数帯域の上限は約4kHzであり、データ通信の速度には限界があった。

【0003】そこで、一般加入者電話網の伝送装置、交換機を介さないことを前提とし、電話加入者線に4kHz以上の信号を乗せ、より高速なデータ通信を可能にしようとするxDSL (x digital subscriber line) 方式が使用されるようになった。図1は、xDSLモデムの一例の構成図を示す。なお、図1のxDSLモデムは変調方式としてDMT (Discrete Multi-Tone) 変調方式を利用している。

【0004】図1のxDSLモデム10は、データ分割器12、データ合成器14、QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 変調器16-1~16-m、QAM復調器18-m+1~18-n、合成器20、分割器22、多重器24、及びD/A・A/D変換器26を含む構成である。データ分割器12は、入力された送信データを回線上のノイズ等の影響を考慮して分割し、その分割した各送信データをQAM変調器16-1~16-mに供給する。

【0005】QAM変調器16-1~16-mは、それぞれ異なるキャリア周波数で、供給された送信データを変調し、約4kHzの帯域幅を持つサブキャリア1~mを生成する。そして、合成器20は生成されたサブキャリア1~mを合成し、多重器24及びD/A・A/D変換器26を介して一般加入者電話網に送出する。また、分割器22は、一般加入者電話網からD/A・A/D変換器26及び多重器24を介して入力される受信信号を分割し、サブキャリアm+1~nを生成する。QAM復調器18-m+1~18-nはサブキャリアm+1~nを復調して各受信データをデータ合成器14に供給する。データ合成器14は、供給された各受信データを合成して一の受信データを出力する。

【0006】なお、DMT変調方式による周波数スペクトラムは図2のような構成となっている。図2は、DMT変調方式による周波数スペクトラムの一例の構成図を示す。図2のスペクトラムのように、上り方向の周波数帯域fa~fbと、下り方向の周波数帯域fc~fdとは固定的に割り当てられている。例えば、xDSL方式の一つであるADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) は、一般家庭におけるインターネット接続等に対応するため、上り方向の周波数帯域より下り方向の周

波数帯域を大きくするようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図1、2に示すように、xDSLモデム10は上り方向の周波数帯域 $f_a \sim f_b$ と、下り方向の周波数帯域 $f_c \sim f_d$ とが固定的に割り当てられており、その上り方向の周波数帯域及び下り方向の周波数帯域の割り当てを送信データ量と受信データ量との関係に従って変更することができなかった。

【0008】例えば、一般家庭におけるインターネット接続では、ホームページアクセス等による大量のデータを受信する下り方向の周波数帯域が多く必要とされ、リクエストデータを送信する上り方向の周波数帯域がほとんど必要とされない。しかしながら、従来のxDSLモデム10は、上り方向の周波数帯域及び下り方向の周波数帯域の割り当てを変更することができず、上り方向の周波数帯域の使用効率が悪いという問題があった。

【0009】本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、上り方向の通信帯域と下り方向の通信帯域とを変更することが可能な通信帯域設定方法及び通信装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】そこで、上記課題を解決するため、請求項1記載の本発明は、データ信号を複数のキャリア周波数を利用して送受信するデータ送受信手段と、前記複数のキャリア周波数が送信又は受信のどちらに利用されているかの情報を格納する情報格納手段と、制御命令に従って前記情報格納手段の情報を変更する制御手段とを有し、前記情報格納手段の情報に従って前記データ送受信手段の送受信処理を制御し、送信帯域と受信帯域とを調整することを特徴とする。

【0011】このように、データ送受信手段、情報格納手段、及び制御手段を有することにより、複数のキャリア周波数を送信又は受信のどちらにでも利用することが可能となる。したがって、送信帯域と受信帯域とを適切に調整することが可能となり、通信帯域を効率的に利用できる。また、請求項2記載の本発明は、受信信号から前記制御命令を復調して前記制御手段に供給し、前記制御手段から供給される前記制御命令を変調して出力する制御信号トランシーバ手段を更に有することを特徴とする。

【0012】このように、制御信号トランシーバ手段を有することにより、他の通信装置からの制御命令に従って制御手段を制御することができる。また、他の通信装置に制御命令を送信することができる。また、請求項3記載の本発明は、前記データ信号に含まれる制御命令を検出して前記制御手段に供給し、前記制御手段から供給される前記制御命令を変換して出力する外部インターフェース手段を更に有することを特徴とする。

【0013】このように、外部インターフェース手段を

有することにより、通信装置に接続されている端末装置からの制御命令に従って制御手段を制御することが可能となる。また、端末装置に制御命令を送信することが可能となる。したがって、端末装置のアプリケーションから通信装置の送信帯域及び受信帯域を調整することが可能となり、限られた通信帯域を有効に利用することができる。

【0014】また、請求項4記載の本発明は、前記複数のキャリア周波数のうち少なくとも1つを利用して前記制御命令を送受信することを特徴とする。このように、キャリア周波数を利用して制御命令を送受信することにより、他の通信装置との間で制御命令の送受信が可能となる。また、請求項5記載の本発明は、前記制御手段は、前記制御命令に従って前記複数のキャリア周波数のうち送信に利用しているキャリア周波数の数と受信に利用しているキャリア周波数の数とを制御し、送信帯域と受信帯域とを調整することを特徴とする。

【0015】このように、送信に利用しているキャリア周波数の数と受信に利用しているキャリア周波数の数とを制御することにより、送信帯域と受信帯域とを適切に調整できる。また、請求項6記載の本発明は、前記制御手段は、前記データ信号を送受信している他の通信装置の情報格納手段の情報を変更し、前記他の通信装置の送信帯域と受信帯域とを調整する制御命令を生成することを特徴とする。

【0016】このように、制御手段は他の通信装置の送信帯域と受信帯域とを調整する制御命令を生成することにより、他の通信装置を制御命令に従って制御することができる。したがって、送信帯域と受信帯域とを適切に調整できる。また、請求項7記載の本発明は、送信するデータと受信するデータとを保持し、前記送信するデータ又は受信するデータの保持量が所定のしきい値以上となると、前記制御命令を制御手段に供給するメモリ手段を更に有することを特徴とする。

【0017】このように、通信装置内の送信するデータと受信するデータとを保持し、その送信するデータ又は受信するデータの保持量（蓄積量）が所定のしきい値以上となると制御命令を制御手段に供給するメモリ手段を有することにより、送信帯域と受信帯域との使用状況を監視し、送信帯域と受信帯域とを適切に調整することが可能となる。したがって、通信帯域を効率的に利用できる。

【0018】また、請求項8記載の本発明は、送信帯域又は受信帯域を調整する制御命令を供給される段階と、前記制御命令に基づいてデータ信号を送受信する複数のキャリア周波数が送信又は受信のどちらに利用されているかの情報を変更する段階と、前記情報に従って前記キャリア周波数毎に送信又は受信処理を行ない、前記送信帯域と受信帯域とを調整する段階とを有することを特徴とする。

【0019】このように、本発明の通信帯域設定方法によれば、複数のキャリア周波数を送信又は受信のどちらにでも利用することが可能となる。したがって、送信帯域と受信帯域とを適切に調整することが可能となり、通信帯域を効率的に利用することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施例を図面に基いて説明する。最初に、本発明の原理について図3～図5を参照して説明する。図3は、DMT変調方式のビット割り当てを説明する一例の図を示す。また、図4はDMT変調方式のサブキャリア使用変更を説明する一例の図を示す。

【0021】図3(A)に示すように、回線上にクロストーク及びノイズ障害が発生しているものとする。すると、DMT変調方式では、図3(B)に示すように、クロストークの影響に対して高周波数帯のサブキャリアに割り当てるビット数を減少させると共に、ノイズ障害の影響に対してサブキャリアkに割り当てるビット数をなくしている。このように、DMT変調方式では回線上のノイズ等の影響を考慮して各サブキャリアに割り当てるビット数を調整している。

【0022】したがって、図4(A)に示すように、下り方向の伝送帯域にノイズ障害が発生した場合、図4(B)に示すように下り方向の2つのサブキャリアが使用されなくなる。この場合、回線上のノイズの影響により下り方向の伝送帯域は減少することになる。本発明では、下り方向の伝送帯域が多く必要とされ、上り方向の伝送帯域がほとんど必要とされていない場合があることに着目し、回線上のノイズの影響により下り方向の伝送帯域が減少した場合に、上り方向の伝送帯域の一部を下り方向の伝送帯域として利用できるようにしている。

【0023】図5は、本発明の原理を説明する一例の周波数スペクトラムを示す。図5(A)に示すように、本発明では後述する制御信号がPOTS(Plain Old Telephone Service)信号の上側の伝送帯域を利用して送受信される。図5(B)に示すように、回線上のノイズ障害により下り方向の伝送帯域のサブキャリアが二つ減少した場合、図5(C)に示すように上り方向の伝送帯域のサブキャリアを下り方向の伝送帯域のサブキャリアとして利用する。言い換えれば、本願発明は上り方向の伝送帯域と下り方向の伝送帯域との境界線を適宜調整することにより、上り方向の伝送帯域及び下り方向の伝送帯域の割り当てを送信データ量と受信データ量との関係に従って変更できる。

【0024】次に、本発明の通信装置の一例として通信帯域設定機能を具備したxDSLモデム30の構成について説明する。図6は、本発明の通信装置の一実施例の構成図を示す。図6において、xDSLモデム30は、外部インターフェース部32、主信号トランシーバ部34、ラインドライバ部36、バッファメモリ部38、パ

ケット解析部40、制御信号トランシーバ部42、及び帯域制御コントローラ部44を含む構成である。なお、パケット解析部40、制御信号トランシーバ部42、及び帯域制御コントローラ部44は新規に追加された構成である。

【0025】外部インターフェース部32は、xDSLモデム30と外部データ機器(端末)28とを接続するインターフェース部分であり、外部データ機器用パケットとxDSL用フレームとの変換を行なう。また、外部データ機器28からの制御パケットを認識するため、外部データ機器28からのパケットを後述するパケット解析部40に供給する。

【0026】主信号トランシーバ部34は、DMT方式に準拠した方法で主信号の変調・復調を行なう。変調時は後述する帯域制御コントローラ部44からの指示に従って各サブキャリア毎にデータのビット数を割り当て、QAM変調後に全サブキャリアを合成して後述するラインドライバ部36に出力する。また、復調時は帯域制御コントローラ部44からの指示に従って各サブキャリア毎に分割し、QAM復調を行なう。この主信号トランシーバ部34は、例えばDSP(Digital Signal Processor)とD/A・A/D変換器とで実現される。

【0027】ラインドライバ部36は、一般加入者電話網からの受信信号を主信号トランシーバ部34と制御信号トランシーバ部42とに分配する。また、主信号トランシーバ部34及び制御信号トランシーバ部42からの送信信号を一般加入者電話網に出力する。例えば、ラインドライバ部36は、主信号トランシーバ部34及び制御信号トランシーバ部42と一般加入者電話網とを接続するための2線-4線変換、送出レベル調整、インピーダンス整合等を行なう。

【0028】バッファメモリ部38は、送受信データを一時保持するためのメモリであって、保持している送受信データの蓄積量が帯域制御コントローラ部44により監視されている。パケット解析部40は、外部データ機器28からの制御パケットを認識し、制御パケットに含まれる通信帯域変更要求を参照して後述する通信帯域変更処理を帯域制御コントローラ部44に指示する。

【0029】制御信号トランシーバ部42は、ラインドライバ部36から供給される受信信号から制御信号を抽出して復調する。そして、復調した制御信号を帯域制御コントローラ部44に供給する。また、制御信号トランシーバ部42は、帯域制御コントローラ部44から供給される制御信号を変調し、ラインドライバ部36に出力する。この制御信号トランシーバ部42は、例えばDSPとD/A・A/D変換器とで実現される。

【0030】帯域制御コントローラ部44は、パケット解析部40、制御信号トランシーバ部42からの通信帯域変更要求、又は、バッファメモリ部38の送受信データの蓄積量を検出し、対向側のxDSLモデムとの間で

ネゴシエーション処理を行なう。なお、ネゴシエーション処理を行なうため帯域制御コントローラ部44は、帯域使用状況管理及び状態管理、制御信号トランシーバ部42への制御信号の供給、主信号トランシーバ部34への制御信号の供給を行なう。

【0031】次に、主信号トランシーバ部34の構成について更に詳細に説明する。図7は、主信号トランシーバ部34の一実施例の構成図を示す。図7の主信号トランシーバ部34は、データ分割器52、データ合成器54、複数のQAM変調器よりなるQAM変調部56、複数のQAM復調器よりなるQAM復調部58、合成器60、分割器62、D/A変換器64、及びA/D変換器66を含む構成である。

【0032】データ分割器52は、帯域制御コントローラ部44から供給されるデータ分割制御情報に従って、入力された送信データを各上り方向のチャンネルに割り振り、その割り振った各送信データをQAM変調部56に供給する。QAM変調部56は、帯域制御コントローラ部44から供給される変調部制御情報に従って、それぞれ異なったキャリア周波数で、供給された送信データを変調し、約4kHzの帯域幅を持つサブキャリア1～mを生成する。

【0033】合成器60は、帯域制御コントローラ部44から供給される合成制御情報に従って、生成されたサブキャリア1～mを合成し、D/A変換器64に供給する。また、D/A変換器64は供給された信号をデジタル/アナログ変換してラインドライバ部36に出力する。また、A/D変換器66はラインドライバ部36から供給された信号をアナログ/デジタル変換して分割器62に供給する。分割器62は、帯域制御コントローラ部44から供給される分割制御情報に従って、供給された信号からサブキャリアm+1～nを生成する。

【0034】QAM復調部58は、帯域制御コントローラ部44から供給される復調部制御情報に従って、供給されたサブキャリアm+1～nを復調する。そして、データ合成器54は、帯域制御コントローラ部44から供給されるデータ合成制御情報に従って、復調された各受信データを合成して一の受信データを出力する。次に、パケット解析部40の構成について更に詳細に説明する。図8は、パケット解析部40の一実施例の構成図を示す。図8のパケット解析部40は、パケット抽出部68、帯域変更応答パケット生成部70を含む構成である。

【0035】パケット抽出部68は、外部インターフェース部32から供給される制御パケットを抽出し、制御パケットに含まれる通信帯域変更要求を参照して後述する通信帯域変更処理を帯域制御コントローラ部44に指示する。また、帯域変更応答パケット生成部70は、帯域制御コントローラ部44から供給される通信帯域変更応答に従って帯域変更応答パケットを生成し、その帯域

変更応答パケットを外部インターフェース部32に供給する。

【0036】次に、制御信号トランシーバ部42の構成について更に詳細に説明する。図9は、制御信号トランシーバ部42の一実施例の構成図を示す。図9の制御信号トランシーバ部42は、QAM変調器72、QAM復調器74、デジタルBPF (Band Pass Filter) 76及び78、D/A変換器80、A/D変換器82を含む構成である。

【0037】QAM変調器72は、帯域制御コントローラ部44から供給される上り方向の制御信号を変調し、変調した制御信号をデジタルBPF 76を介してD/A変換器80に供給する。D/A変換器80は、供給された制御信号をデジタル/アナログ変換してラインドライバ部36に出力する。また、A/D変換器82は、ラインドライバ部36から供給される受信信号をアナログ/デジタル変換してデジタルBPF 78に供給する。デジタルBPF 78は、供給された受信信号から下り方向の制御信号を抽出してQAM復調器74に供給する。そして、QAM復調器74は供給された下り方向の制御信号を復調して帯域制御コントローラ部44に出力する。

【0038】次に、帯域制御コントローラ部44の構成について更に詳細に説明する。図10は、帯域制御コントローラ部44の一実施例の構成図を示す。図10の帯域制御コントローラ部44は、制御コントローラ84、テーブル格納メモリ86を含む構成である。制御コントローラ84は、主信号トランシーバ部34に送受信帯域変更の制御信号を供給する。また、制御コントローラ84はバッファメモリ部38から送受信データの蓄積量を通知する信号が供給される。

【0039】制御コントローラ84とパケット解析部40との間では外部データ機器28からの指示に従って通信帯域変更処理を行なうための制御信号が送受信される。また、制御コントローラ84と制御信号トランシーバ部42の間では他のxDSLモデムからの指示に従って通信帯域変更処理を行なうための制御信号が送受信される。なお、テーブル格納メモリ86は、各サブキャリアの送受信方向、割り当てビット数等の情報を格納している。

【0040】ここで、帯域制御コントローラ部44が行なう割り当てサブキャリア数算出処理について図11を参照して説明する。図11は、割り当てサブキャリア数算出処理の一例のフローチャートを示す。なお、割り当てサブキャリア数算出処理の一例として上り方向の送信帯域を増加させる場合について説明する。図11において、ステップS10では、要求通信レート(kbps)を満たすために必要なビット数aを以下の式(1)を利用して算出する。

【0041】

$$a = \text{要求通信レート (kbps)} / \text{変調速度 (kHz)} \quad (1)$$

ステップS10に続いてステップS20に進み、現在の送信帯域の境界サブキャリアの番号bを算出する。例えば、図5(A)では、送信帯域の境界サブキャリアの番号bは6となる。ステップS20に続いてステップS30に進み、ステップS20にて算出されたサブキャリアの番号bに1を加算する。

【0042】ステップS30に続いてステップS40に進み、番号bのサブキャリアを受信から送信に変更する。例えば、図5(A)では番号7のサブキャリアを受信から送信に変更する。ステップS40に続いてステップS50に進み、bが以下の式(2)の関係を満たすか否かを判定する。なお、nは送受信帯域の全サブキャリア数を示す。

$$【0043】 1 \leq b < n \quad (2)$$

式(2)の関係を満たしていると判定すると(S50においてYES)、ステップS60に進み、番号bのサブキャリアに割り当て可能なビット数cを算出する。なお、式(2)の関係を満たしていないと判定すると(S50においてNO)、ステップS90に進む。ステップS60に続いてステップS70に進み、以下の式(3)を利用して残りの割り当てビット数aを算出する。

$$【0044】 a = a - c \quad (3)$$

ステップS70に続いてステップS80に進み、残りの割り当てビット数aが0以下であるか否かを判定する。残りの割り当てビット数aが0以下であると判定すると、ステップS90に進む。残りの割り当てビット数aが0以下でないとして判定すると、ステップS30に進み処理を続ける。

【0045】ステップS90では、サブキャリアの番号を送信帯域増加要求パケットに付与して送信する。以上のように、割り当てサブキャリア数を算出することが可能である。なお、割り当てサブキャリア数算出処理の一例として上り方向の送信帯域を増加させる場合について説明したが下り方向の受信帯域を増加させる場合についても同様に可能である。

【0046】以下、xDSLモデム30の処理について更に詳細に説明していく。図12は、xDSLモデム30によるネットワークの一例の構成図を示す。図12のネットワーク100は、加入者宅110と加入者宅140とが収容局120、130、及びインターネット等のネットワーク網を介して接続されている。最初に、加入者宅110のモデム111から収容局120方向の通信帯域を32kbps分増加させる要求をモデム111が受けた場合について説明する。なお、モデム111とモデム121とは一連のネゴシエーションシーケンスにより、各サブキャリア毎に割り当てるビット数と各サブキャリア毎の通信方向とが管理テーブルに設定されているものとする。

【0047】図13は、管理テーブルの一例の構成図を

示す。図13の管理テーブルは、加入者宅110のモデム111が有する管理テーブルの一例であり、送信帯域として利用されるサブキャリアが#1～#5、受信帯域として利用されるサブキャリアが#6～#12に設定されている。図14は、送信帯域変更処理の一例のシーケンス図を示す。モデム111が送信帯域増加要求を受信すると、モデム111の帯域制御コントローラ部44は図11に示した割り当てサブキャリア数算出処理により上り方向の送信帯域を32kbps分増加させるためには現在下り方向の受信帯域のサブキャリアをいくつ使用すれば良いかを算出する。

【0048】帯域制御コントローラ部44は、算出結果に基づいて送信帯域増加要求パケットを生成して制御信号トランシーバ部42に供給する。図15は、送信帯域増加要求パケットの一例の構成図を示す。図15の送信帯域増加要求パケットは、パケット種別データ、要求区分データ、通知データ、チェックデータを含む。生成された送信帯域増加要求パケットは、制御信号トランシーバ部42にて上り方向の制御信号に変調される。そして、その制御信号はラインドライバ部36に供給され、主信号トランシーバ部34が生成する送信信号と合成されて収容局120のモデム121に送信される。

【0049】収容局120のモデム121は、ラインドライバ部36を介して制御信号トランシーバ部42に下り方向の制御信号を受信する。制御信号トランシーバ部42は受信した下り方向の制御信号を復調して送信帯域増加要求パケットを生成し、帯域制御コントローラ部44に供給する。帯域制御コントローラ部44は、供給された送信帯域増加要求パケットの情報に従ってモデム121が有する管理テーブルの指定されたサブキャリアを送信から受信に変更すると共に、主信号トランシーバ部34に指定されたサブキャリアの送信中止を通知する。

【0050】そして、帯域制御コントローラ部44は、帯域変更応答パケットを生成して制御信号トランシーバ部42に供給する。図16は、帯域変更応答パケットの一例の構成図を示す。図16の帯域変更応答パケットは、パケット種別データ、要求区分データ、通知データ、チェックデータを含む。しかし、帯域変更応答パケットの要求区分データ及び通知データはReserve(リザーブ)に設定されている。

【0051】生成された帯域変更応答パケットは、制御信号トランシーバ部42にて上り方向の制御信号に変調される。そして、その制御信号はラインドライバ部36に供給され、主信号トランシーバ部34が生成する送信信号と合成されて加入者宅110のモデム111に送信される。加入者宅110のモデム111は、ラインドライバ部36を介して制御信号トランシーバ部42に下り方向の制御信号を受信する。制御信号トランシーバ部42は受信した下り方向の制御信号を復調して帯域変更応

答パケットを生成し、その帯域変更応答パケットを帯域制御コントローラ部44に供給する。

【0052】帯域制御コントローラ部44は、供給された帯域変更応答パケットの情報に従って、主信号トランシーバ部34に指定されたサブキャリアを利用して上り方向の送信を開始するように通知する。したがって、加入者宅110のモデム111から収容局120のモデム121方向の通信帯域を32kbps分増加し、収容局120のモデム121から加入者宅110のモデム111方向の通信帯域を32kbps分減少することが可能となる。

【0053】次に、収容局120から加入者宅110方向の通信帯域を32kbps分増加させる要求をモデム111が受けた場合について説明する。なお、送信帯域変更処理と同様な部分については説明を省略する。図17は、受信帯域変更処理の一例のシーケンス図を示す。モデム111が受信帯域増加要求を受信すると、モデム111の帯域制御コントローラ部44は下り方向の受信帯域を32kbps増加させる旨の受信帯域増加要求パケットを生成して収容局120のモデム121に送信される。

【0054】図18は、受信帯域増加要求パケットの一例の構成図を示す。図18の受信帯域増加要求パケットは、パケット種別データ、要求区分データ、通知データ、チェックデータを含む。モデム121の帯域制御コントローラ部44は受信帯域増加要求パケットを受信すると、図11に示した割り当てサブキャリア数算出処理により上り方向の送信帯域を32kbps分増加させるためには現在下り方向の受信帯域のサブキャリアをいくつ使用すれば良いかを算出する。

【0055】帯域制御コントローラ部44は算出結果に基づいて送信帯域増加要求パケットを生成し、その送信帯域増加要求パケットを加入者宅110のモデム111に送信する。モデム111の帯域制御コントローラ部44は、供給された送信帯域増加要求パケットの情報に従ってモデム111が有する管理テーブルの指定されたサブキャリアを送信から受信に変更すると共に、主信号トランシーバ部34に指定されたサブキャリアの送信中止を通知する。そして、帯域制御コントローラ部44は、帯域変更応答パケットを生成して収容局120のモデム121に送信する。

【0056】モデム121の帯域制御コントローラ部44は、供給された帯域変更応答パケットの情報に従って、主信号トランシーバ部34に指定されたサブキャリアを利用して上り方向の送信を開始するように通知する。したがって、収容局120のモデム121から加入者宅110のモデム111方向の通信帯域を32kbps分増加し、加入者宅110のモデム111から収容局120のモデム121方向の通信帯域を32kbps分減少することが可能となる。

【0057】次に、図14、17のシーケンス図を実現するための帯域制御コントローラ44の処理について説明する。図19は、帯域制御コントローラ44の処理を実現する一実施例のフローチャートを示す。図19において、ステップS100では、帯域制御コントローラ部44は供給された情報が自局側、言い換えればパケット解析部40から供給された要求であるか否かを判定する。自局側から供給された要求であると判定すると（S100においてYES）、ステップS110に進む。自局側から供給された要求でないと判定すると（S100においてNO）、ステップS120に進む。

【0058】ステップS110では、帯域制御コントローラ部44は供給された要求が送信帯域増加要求であるか否かを判定する。供給された要求が送信帯域増加要求であると判定すると（S110においてYES）、ステップS130に進み、後述する送信帯域増加処理を行なう。供給された要求が送信帯域増加要求でないと判定すると（S110においてNO）、ステップS140に進み、後述する受信帯域増加処理を行なう。

【0059】ステップS120では、帯域制御コントローラ部44は供給された情報が対向側、言い換えれば制御信号トランシーバ部42から供給された要求であるか否かを判定する。対向側から供給された要求であると判定すると（S120においてYES）、ステップS150に進む。対向側から供給された要求でないと判定すると（S120においてNO）、ステップS160に進む。

【0060】ステップS150では、帯域制御コントローラ部44は供給された要求が送信帯域増加要求であるか否かを判定する。供給された要求が送信帯域増加要求であると判定すると（S150においてYES）、ステップS170に進み、後述する送信帯域増加処理を行なう。供給された要求が送信帯域増加要求でないと判定すると（S150においてNO）、ステップS180に進み、後述する受信帯域増加処理を行なう。

【0061】ステップS160では、帯域制御コントローラ部44は供給された情報が帯域変更応答であるか否かを判定する。供給された情報が帯域変更応答であると判定すると（S160においてYES）、ステップS190に進み、後述する帯域変更応答処理を行なう。供給された情報が帯域変更応答でないと判定すると（S160においてNO）、ステップS200に進む。

【0062】ステップS200では、帯域制御コントローラ部44は帯域変更応答の待ち時間が過ぎたか否かを判定する。帯域変更応答の待ち時間が過ぎたと判定すると（S200においてYES）、ステップS210に進み、後述するタイムアウト処理を行なう。帯域変更応答の待ち時間が過ぎていないと判定すると（S200においてNO）、ステップS160に進む。

【0063】以上、図19に示したフローチャートのよ

うに、帯域制御コントローラ44の処理を実現することが可能となる。次に、図19のフローチャートの処理について図20～図24を参照して更に詳細に説明していく。図20は、S130の送信帯域増加処理の一実施例のフローチャートを示す。

【0064】図20において、ステップS131では、帯域制御コントローラ部44はステータスがアイドル状態であるか否かを判定する。ステータスがアイドル状態であると判定すると（S131においてYES）、ステップS132に進む。なお、ステータスがアイドル状態でないと判定すると（S131においてNO）、処理を終了する。

【0065】ステップS132では、要求された送信帯域増加量に従って図11の割り当てサブキャリア数算出処理を行い、送信帯域と受信帯域との境界を算出する。ステップS132に続いてステップS133に進み、ステータスを要求中状態に変更する。ステップS133に続いてステップS134に進み、帯域制御コントローラ部44は制御信号トランシーバ部42に送信帯域増加要求パケットを供給する。そして、ステップS134に続いてステップS135に進み、帯域制御コントローラ部44は、帯域変更応答の待ち時間を計時するタイマを起動させる。

【0066】以上、図20に示したフローチャートのよう、S130の送信帯域増加処理を実現することが可能となる。図21は、S140の受信帯域増加処理の一実施例のフローチャートを示す。図21において、ステップS141では、帯域制御コントローラ部44はステータスがアイドル状態であるか否かを判定する。ステータスがアイドル状態であると判定すると（S141においてYES）、ステップS142に進む。なお、ステータスがアイドル状態でないと判定すると（S141においてNO）、処理を終了する。

【0067】ステップS142では、帯域制御コントローラ部44は、要求された受信帯域増加量に従って受信帯域増加要求パケットを生成し、その受信帯域増加要求パケットを制御信号トランシーバ部42に供給する。そして、ステップS142に続いてステップS143に進み、帯域制御コントローラ部44は、送信帯域増加要求の待ち時間を計時するタイマを起動させる。

【0068】以上、図21に示したフローチャートのよう、S140の受信帯域増加処理を実現することが可能となる。図22は、S170の送信帯域増加処理の一実施例のフローチャートを示す。図22において、ステップS171では、帯域制御コントローラ部44はステータスがアイドル状態であるか否かを判定する。ステータスがアイドル状態であると判定すると（S171においてYES）、ステップS172に進む。なお、ステータスがアイドル状態でないと判定すると（S171においてNO）、処理を終了する。

【0069】ステップS172では、帯域制御コントローラ部44は主信号トランシーバ部34に対し、指定された送信用サブキャリアの使用を中止する指示を行なう。そして、ステップS172に続いてステップS173に進み、帯域制御コントローラ部44は制御信号トランシーバ部42に帯域変更応答パケットを供給する。以上、図22に示したフローチャートのよう、S170の送信帯域増加処理を実現することが可能となる。なお、図19のステップS180の受信帯域増加処理はステップS130の送信帯域増加処理のフローチャートと同様であり、説明を省略する。

【0070】図23は、S190の帯域変更応答処理の一実施例のフローチャートを示す。図23において、ステップS191では、帯域制御コントローラ部44はステータスが要求中状態であるか否かを判定する。ステータスが要求中状態であると判定すると（S191においてYES）、ステップS192に進む。なお、ステータスが要求中状態でないと判定すると（S191においてNO）、処理を終了する。

【0071】ステップS192では、帯域制御コントローラ部44は主信号トランシーバ部34に対し、図11の割り当てサブキャリア数算出処理により算出したサブキャリアを送信用サブキャリアに変更する指示を行なう。ステップS192に続いてステップS193に進み、帯域制御コントローラ部44はステータスをアイドル状態に変更する。そして、ステップS193に続いてステップS194に進み、帯域制御コントローラ部44は帯域変更応答の待ち時間を計時するタイマを停止させる。

【0072】以上、図23に示したフローチャートのよう、S190の帯域変更応答処理を実現することが可能となる。図24は、S210のタイムアウト処理の一実施例のフローチャートを示す。図24において、ステップS211では、計時した待ち時間が所定時間を経過したためにステータスを要求中状態からアイドル状態に変更する。

【0073】以上、図24に示したフローチャートのよう、S210のタイムアウト処理を実現することが可能となる。次に、図12のネットワークにおいて、端末112と端末142との間でTCP/IP上のTV会議アプリケーションを使用する場合について説明する。

【0074】図25は、加入者宅の各モデムによる通信帯域変更処理の一例のシーケンス図を示す。加入者宅110の端末112と加入者宅140の端末142との間の通信帯域を変更するためには、モデム111とモデム121との間、及びモデム131とモデム141との間の通信帯域を変更する必要がある。そこで、端末112と端末142との間のアプリケーションレベルで通信帯域変更のネゴシエーションを行なった後、端末112の

アプリケーションは端末112に搭載された専用ドライバに対して送信帯域増加要求を行なう。これは、例えば ioctl () 等のAPI (Application Program Interface) を使用してもよい。

【0075】送信帯域増加要求を受けた専用ドライバは、後述するイーサネット用制御フレーム作成処理により図26に示す送信帯域増加要求パケットを制御信号識別子を付与したイーサネットフレームに寄せ、モデム111に送信する。モデム111の外部インターフェース部32は、図26の送信帯域増加要求パケットを認識し、パケット解析部40に供給する。パケット解析部40は、送信帯域増加要求パケットを解析し、解析結果を帯域制御コントローラ部44に供給する。そして、帯域制御コントローラ部44は、供給された制御情報に従って前述した通信帯域変更処理を行なう。

【0076】通信帯域変更処理を行なった後、モデム111の帯域制御コントローラ部44は図27の帯域変更応答パケットを生成し、外部インターフェース部32によりイーサネットフレームに載せて端末112に通知する。端末112に搭載された専用ドライバは、後述するイーサネット用制御フレーム解析処理により帯域変更応答を認識し、アプリケーションに通知する。

【0077】アプリケーションのネゴシエーションの結果、端末142では専用ドライバに対して受信帯域増加要求を行なう。受信帯域増加要求を受けた専用ドライバは、図28の受信帯域増加要求パケットを生成し、モデム141に送信する。モデム141の外部インターフェース部32は、図28の受信帯域増加要求パケットを認識し、パケット解析部40に供給する。パケット解析部40は、受信帯域増加要求パケットを解析し、解析結果を帯域制御コントローラ部44に供給する。そして、帯域制御コントローラ部44は、供給された制御情報に従って図18の受信帯域増加要求パケットを生成し、その受信帯域増加要求パケットを制御信号トランシーバ部42に供給する。

【0078】制御信号トランシーバ部42は、その受信帯域増加要求パケットを変調し、ラインドライバ部26を介して対抗の収容局130のモデム131に送信する。モデム131は、前述の送信帯域増加処理を行なうことによりモデム131からモデム141方向の通信帯域を増加する。そして、端末112と端末142との間のアプリケーションレベルで通信帯域変更終了の通知を行い処理を終了する。

【0079】以上、図25のシーケンスによれば、端末-モデム間のインターフェースをイーサネットとし、端末112と端末142との間で通信帯域変更処理が可能となる。次に、イーサネット用制御フレーム作成処理について更に説明する。図29は、イーサネット用制御フレーム作成処理の一実施例のフローチャートを示す。

【0080】図29において、ステップS300では、

引数で指定された処理指標（例えば、送信帯域増加又は受信帯域増加）を送信／受信帯域増加要求パケットに設定する。ステップS300に続いてステップS310に進み、送信／受信帯域増加要求パケットを制御信号識別子を付与したイーサネットフレームに載せる。ステップS310に続いてステップS320に進み、その制御信号識別子を付与したイーサネットフレームは、他のイーサネットフレームと共にモデムに送信される。

【0081】以上、図29に示したフローチャートのようにより、イーサネット用制御フレーム作成処理を実現することが可能となる。次に、イーサネット用制御フレーム解析処理について更に説明する。図30は、イーサネット用制御フレーム解析処理の一実施例のフローチャートを示す。図30において、ステップS400では、制御信号識別子が付与されたイーサネットフレームを抽出する。ステップS400に続いてステップS410に進み、抽出した制御信号識別子が付与されたイーサネットフレームから送信／受信帯域増加要求パケットを検出し、検出結果をアプリケーションに通知する。

【0082】以上、図30に示したフローチャートのようにより、イーサネット用制御フレーム解析処理を実現することが可能となる。次に、xDSLモデム30のバッファメモリ部38の処理について図面を参照しつつ説明する。図31は、バッファメモリ部38の処理を説明する一例の図を示す。また、図32はバッファメモリ部38の処理の一実施例のフローチャートを示す。例えば、送信データが一時的に増大したことにより、バッファメモリ部38内の送信バッファに大量のデータが蓄積された場合について説明する。

【0083】図31に示すように、バッファメモリ部38内の送信バッファ及び受信バッファには夫々送信バッファしきい値及び受信バッファしきい値が設定されている。なお、図31は送信バッファの蓄積データが送信バッファしきい値を超過し、且つ、受信バッファの蓄積データが受信バッファしきい値を超過していない例を示したものである。

【0084】図32において、ステップS500では、オーバフローカウンタをリセットする。ステップS500に続いてステップS510に進み、送信バッファの蓄積データが送信バッファしきい値を超えているか否かを判定する。送信バッファしきい値を超えていると判定すると（S510においてYES）、ステップS520に進む。なお、送信バッファしきい値を超えていないと判定すると（S510においてNO）、ステップS500に進む。

【0085】ステップS520では、受信バッファの蓄積データが受信バッファしきい値未満であるか否かを判定する。受信バッファしきい値未満であると判定すると（S520においてYES）、ステップS530に進み、オーバフローカウンタをインクリメントする。受信

バッファしきい値未満でないと判定すると（S520においてNO）、ステップS500に進む。

【0086】ステップS530に続いてステップS540に進み、オーバフローカウンタのカウント値が指定した値以上であるか否かを判定する。指定した値以上であると判定すると（S540においてYES）、ステップS550に進む。指定した値以上でないと判定すると（S540においてNO）、ステップS510に進みステップS510～S540の処理を行なう。

【0087】ステップS550では、バッファメモリ部38は送信帯域を増加させる必要がある旨を帯域制御コントローラ部44に通知する。なお、増加させる通信帯域は予め設定しておくことが可能である。以上、図32に示したフローチャートによれば、帯域制御コントローラ部44はバッファメモリ部38の蓄積データの状態に従って送信帯域及び受信帯域の調整が可能となる。

【0088】なお、特許請求の範囲に記載したデータ送受信手段は主信号トランシーバ部34に対応し、情報格納手段はテーブル格納メモリ86に対応し、制御手段は帯域制御コントローラ部44に対応し、制御信号トランシーバ手段は制御信号トランシーバ部42に対応し、外部インターフェース手段は外部インターフェース部32に対応し、メモリ手段はバッファメモリ部38に対応する。

【0089】

【発明の効果】上述の如く、請求項1記載の本発明によれば、データ送受信手段、情報格納手段、及び制御手段を有することにより、複数のキャリア周波数を送信又は受信のどちらにでも利用することが可能となる。したがって、送信帯域と受信帯域とを適切に調整することが可能となり、通信帯域を効率的に利用できる。

【0090】また、請求項2記載の本発明によれば、制御信号トランシーバ手段を有することにより、他の通信装置からの制御命令に従って制御手段を制御することができる。また、他の通信装置に制御命令を送信することができる。また、請求項3記載の本発明によれば、外部インターフェース手段を有することにより、通信装置に接続されている端末装置からの制御命令に従って制御手段を制御することが可能となる。また、端末装置に制御命令を送信することが可能となる。

【0091】したがって、端末装置のアプリケーションから通信装置の送信帯域及び受信帯域を調整することが可能となり、限られた通信帯域を有効に利用することができる。また、請求項4記載の本発明によれば、キャリア周波数を利用して制御命令を送受信することにより他の通信装置との間で制御命令の送受信が可能となる。

【0092】また、請求項5記載の本発明によれば、送信に利用しているキャリア周波数の数と受信に利用しているキャリア周波数の数とを制御することにより、送信帯域と受信帯域とを適切に調整できる。また、請求項6

記載の本発明によれば、制御手段は他の通信装置の送信帯域と受信帯域とを調整する制御命令を生成することにより、他の通信装置を制御命令に従って制御することができる。したがって、送信帯域と受信帯域とを適切に調整できる。

【0093】また、請求項7記載の本発明によれば、通信装置内の送信するデータと受信するデータとを保持し、その送信するデータ又は受信するデータの保持量（蓄積量）が所定のしきい値以上となると制御命令を制御手段に供給するメモリ手段を有することにより、送信帯域と受信帯域との使用状況を監視し、送信帯域と受信帯域とを適切に調整することが可能となる。したがって、通信帯域を効率的に利用できる。

【0094】また、請求項8記載の本発明によれば、本発明の通信帯域設定方法によれば、複数のキャリア周波数を送信又は受信のどちらにでも利用することが可能となる。したがって、送信帯域と受信帯域とを適切に調整することが可能となり、通信帯域を効率的に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】xDSLモデムの一例の構成図である。

【図2】DMT変調方式による周波数スペクトラムの一例の構成図である。

【図3】DMT変調方式のビット割り当てを説明する一例の図である。

【図4】DMT変調方式のサブキャリア使用変更を説明する一例の図である。

【図5】本発明の原理を説明する一例の周波数スペクトラムである。

【図6】本発明の通信装置の一実施例の構成図である。

【図7】主信号トランシーバ部の一実施例の構成図である。

【図8】パケット解析部の一実施例の構成図である。

【図9】制御信号トランシーバ部の一実施例の構成図である。

【図10】帯域制御コントローラ部の一実施例の構成図である。

【図11】割り当てサブキャリア数算出処理の一例のフローチャートである。

【図12】xDSLモデムによるネットワークの一例の構成図である。

【図13】管理テーブルの一例の構成図である。

【図14】送信帯域変更処理の一例のシーケンス図である。

【図15】送信帯域増加要求パケットの一例の構成図である。

【図16】帯域変更応答パケットの一例の構成図である。

【図17】受信帯域変更処理の一例のシーケンス図である。

【図18】受信帯域増加要求パケットの一例の構成図である。

【図19】帯域制御コントローラの処理を実現する一実施例のフローチャートである。

【図20】S130の送信帯域増加処理の一実施例のフローチャートである。

【図21】S140の受信帯域増加処理の一実施例のフローチャートである。

【図22】S170の送信帯域増加処理の一実施例のフローチャートである。

【図23】S190の帯域変更応答処理の一実施例のフローチャートである。

【図24】S210のタイムアウト処理の一実施例のフローチャートである。

【図25】加入者宅の各モデムによる通信帯域変更処理の一例のシーケンス図である。

【図26】送信帯域増加要求パケットの一例の構成図である。

【図27】帯域変更応答パケットの一例の構成図である。

【図28】受信帯域増加要求パケットの一例の構成図である。

【図29】イーサネット用制御フレーム作成処理の一実施例のフローチャートである。

【図30】イーサネット用制御フレーム解放処理の一実施例のフローチャートである。

【図31】バッファメモリ部の処理を説明する一例の図である。

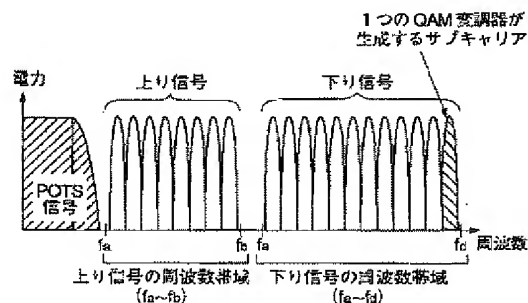
【図32】バッファメモリ部の処理の一実施例のフローチャートである。

【符号の説明】

- 30 xDSLモデム
- 32 外部インターフェース部
- 34 主信号トランシーバ部
- 36 ラインドライバ部
- 38 バッファメモリ部
- 40 パケット解析部
- 42 制御信号トランシーバ部
- 44 帯域制御コントローラ部
- 52 データ分割器
- 54 データ合成器
- 56 QAM変調部
- 58 QAM復調部
- 60 合成器
- 62 分割器
- 64, 80 D/A変換器
- 66, 82 A/D変換器
- 68 パケット抽出部
- 70 帯域変更応答パケット生成部
- 72 QAM変調器
- 74 QAM復調器
- 76, 78 デジタルBPF
- 84 制御コントローラ
- 86 テーブル格納メモリ
- 100 ネットワーク
- 110, 140 加入者宅
- 111, 121, 131, 141 モデム
- 112, 142 端末
- 120, 130 収容局

【図2】

DMT変調方式による周波数スペクトラムの一例の構成図



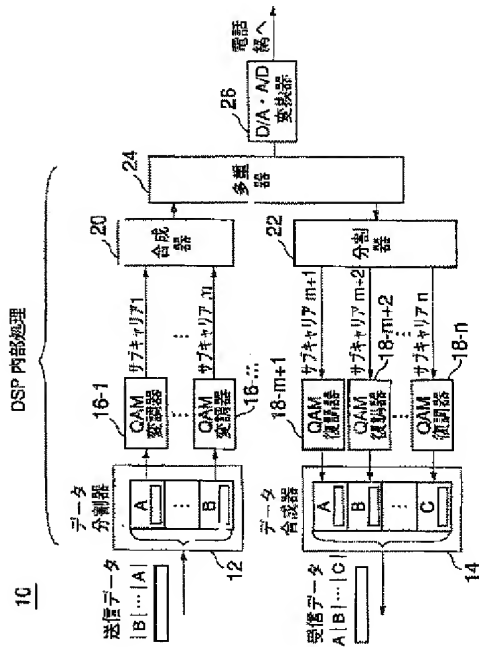
【図13】

管理テーブルの一例の構成図

| キャリア# | 現在の方向 | 送信用として使用する時の割り当てビット数 |
|-------|-------|----------------------|
| #1 | 送信 | 8 |
| #2 | 送信 | 8 |
| #3 | 送信 | 8 |
| #4 | 送信 | 8 |
| #5 | 送信 | 8 |
| #6 | 受信 | 8 |
| #7 | 受信 | 8 |
| #8 | 受信 | 8 |
| #9 | 受信 | 8 |
| #10 | 受信 | 6 |
| #11 | 受信 | 8 |
| #12 | 受信 | 4 |

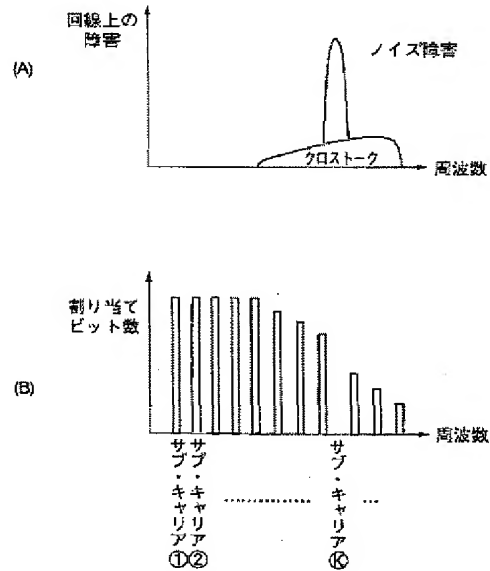
【図1】

XDSL モデムの一例の構成図



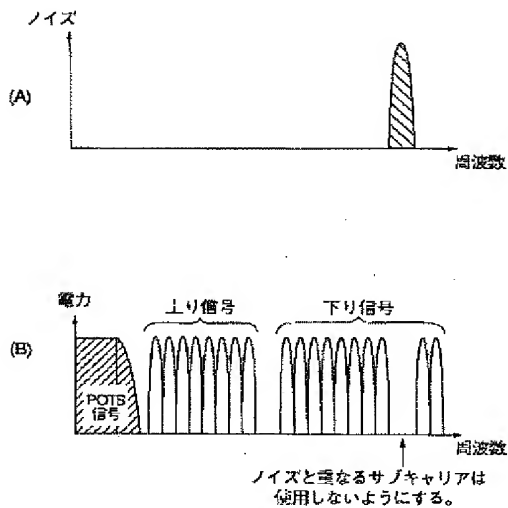
【図3】

DMT 変調方式のビット割り当てを説明する一例の図



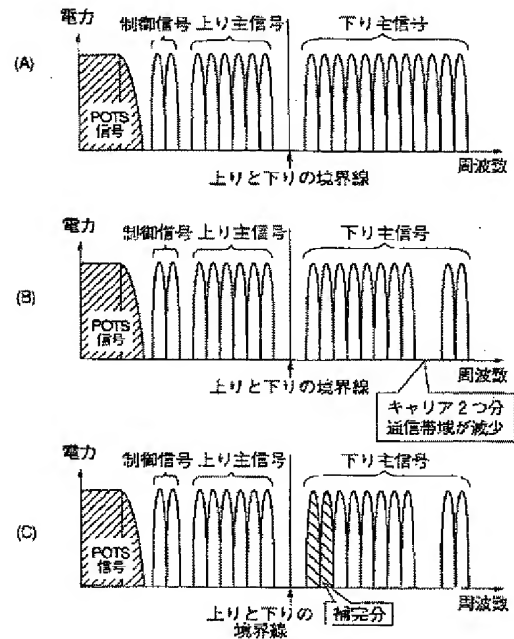
【図4】

DMT 変調方式のサブキャリア使用変更を説明する一例の図



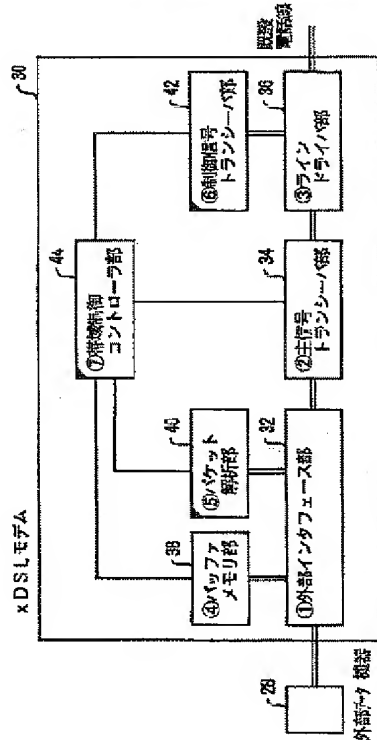
【図5】

本発明の原理を説明する一例の周波数スペクトラム



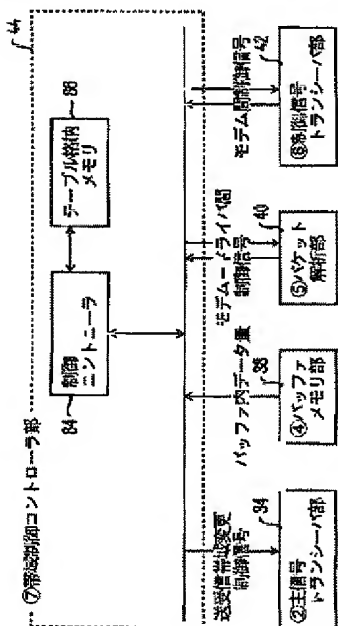
【図6】

本発明の通信装置の一実施例の構成図



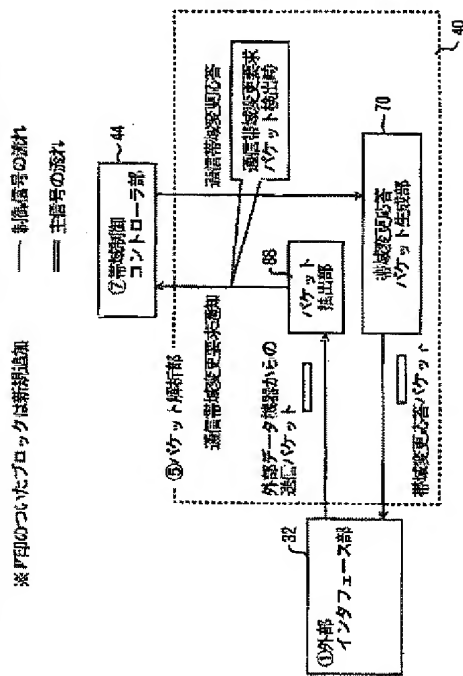
【図10】

帯域制御コントローラ部の一実施例の構成図



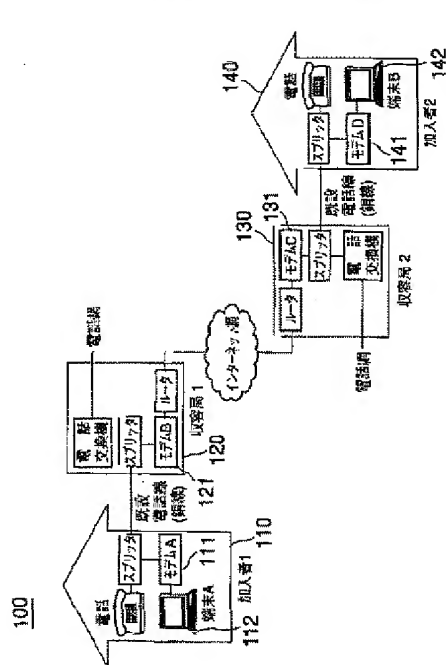
【図8】

パケット解析部の一実施例の構成図



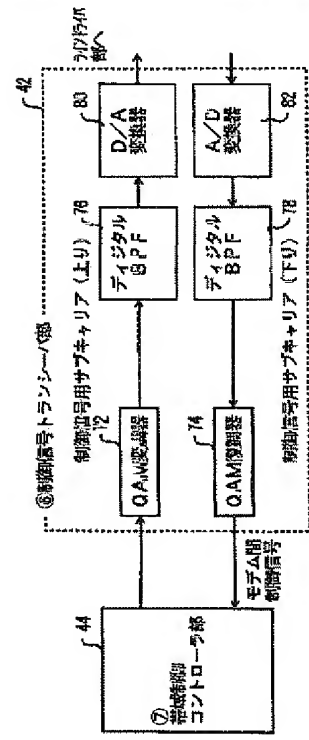
【図12】

XDSL モデムによるネットワークの一例の構成図



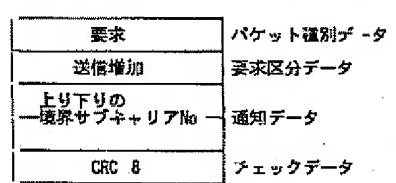
【図9】

制御信号トランシーバ部の一実施例の構成図



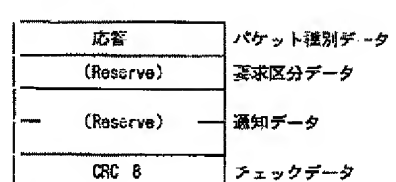
【図15】

送信帯域増加要求パケットの一例の構成図



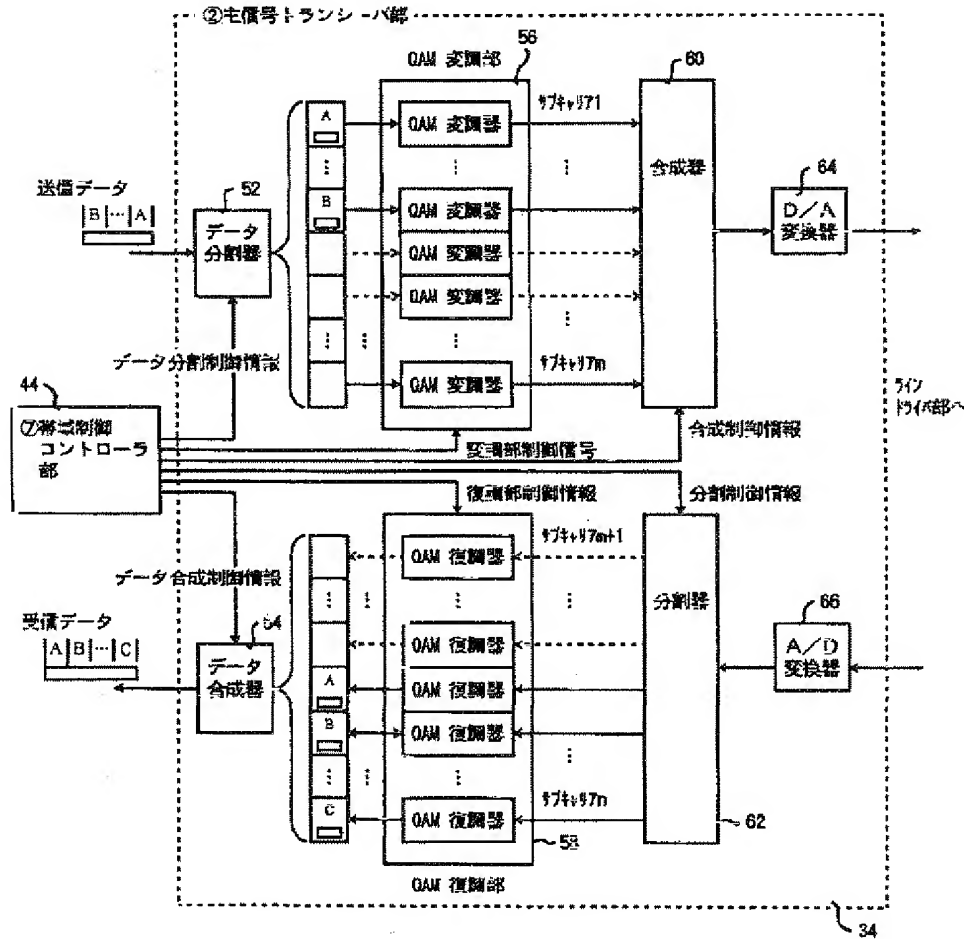
【図16】

送信帯域増加要求パケットの一例の構成図



【図7】

主信号トランシーバ部の一実施例の構成図



【図18】

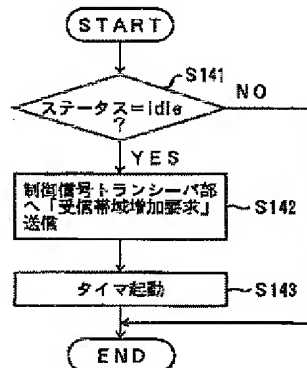
【図21】

【図26】

受信帯域増加要求パケットの一例の構成図

| | |
|----------------------|-----------|
| 要求 | パケット種別データ |
| 受信増加 | 要求区分データ |
| 変更通信速度 (1 kbps単位) | 通知データ |
| CRC 8 | チェックデータ |

S140の受信帯域増加処理の一実施例のフローチャート

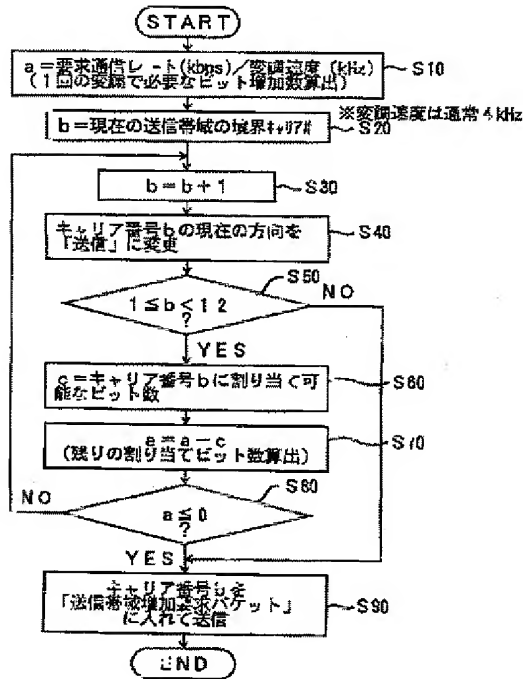


送信帯域増加要求パケットの一例の構成図

| | |
|----------------------|-----------|
| 要求 | パケット種別データ |
| 送信増加 | 要求区分データ |
| 変更通信速度 (1 kbps単位) | 通知データ |
| CRC 8 | チェックデータ |

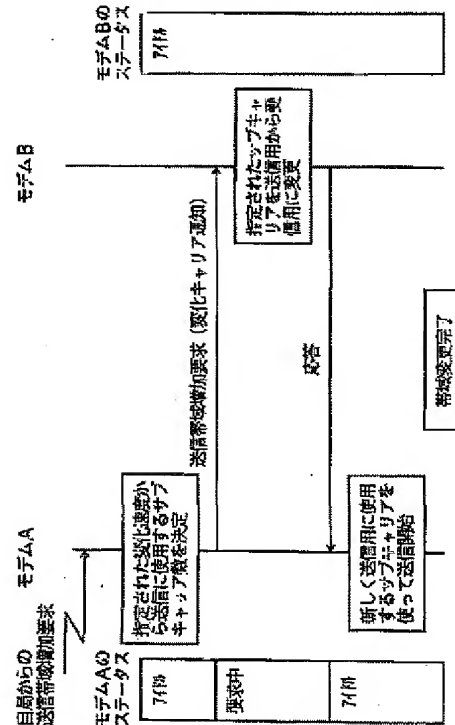
【 1 1】

割り当てサブキャリア数算出処理の一例のフローチャート



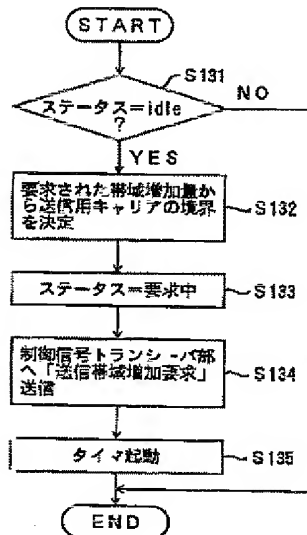
【图 14】

送信帯域変更処理の一例のシーケンス図



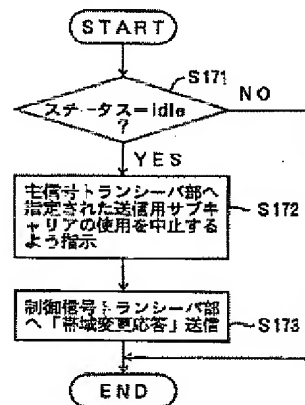
【图 20】

S130の送信帯域増加処理の一実施例のフローチャート



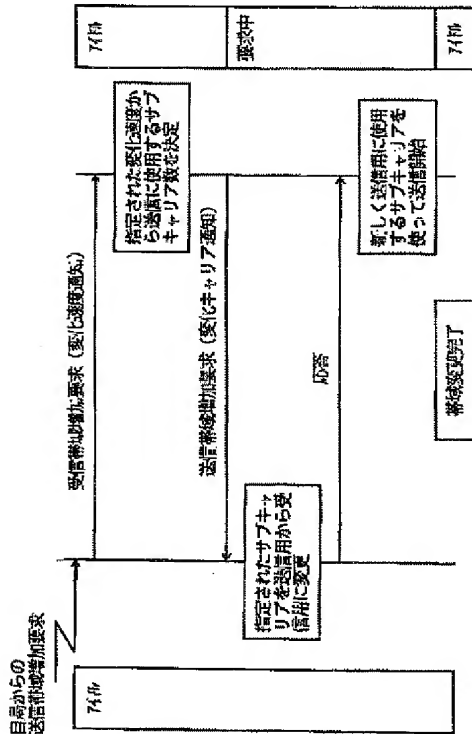
【图 22】

S170の送信帯域増加処理の一実施例のフローチャート



【図17】

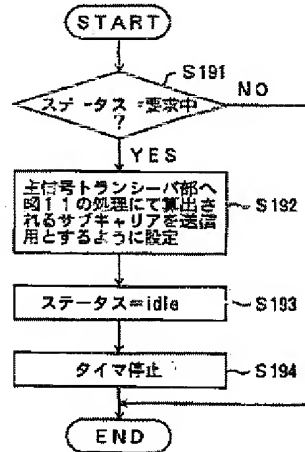
受信帯域変更処理の一例のシーケンス図



【図24】

【図23】

S190の帯域変更応答処理の一例のフローチャート



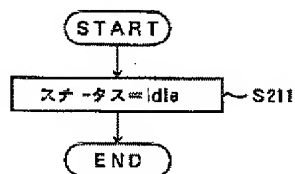
【図28】

受信帯域増加要求パケットの一例の構成図

| | |
|----------------------|-----------|
| 要求 | パケット種別データ |
| 受信増加 | 要求区分データ |
| 変更通信速度 (1 kbps単位) | 通知データ |
| CRC 8 | チェックデータ |

【図27】

S210のタイムアウト処理の一例のフローチャート



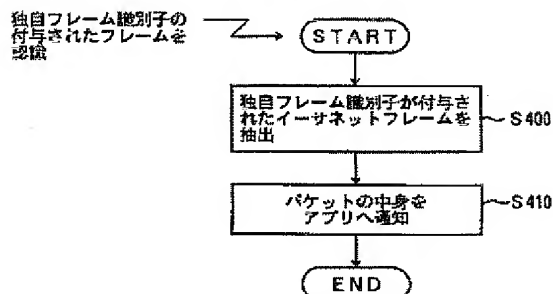
【図30】

帯域変更応答パケットの一例の構成図

| | |
|-----------|-----------|
| 応答 | パケット種別データ |
| (Reserve) | 要求区分データ |
| (Reserve) | 通知データ |
| CRC 8 | チェックデータ |

【図31】

イーサネット用制御フレーム解析処理の一例のフローチャート

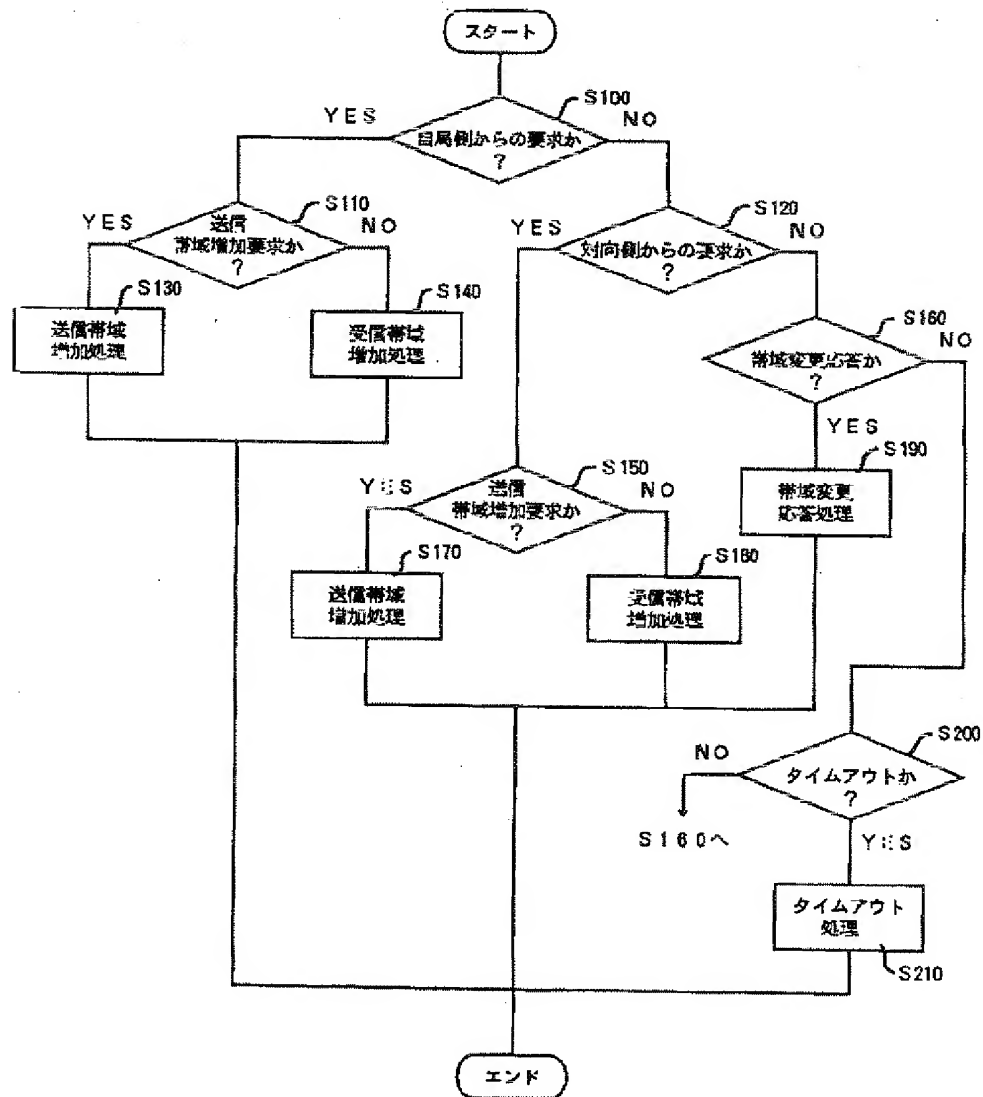


バッファメモリ部の処理を説明する一例の図



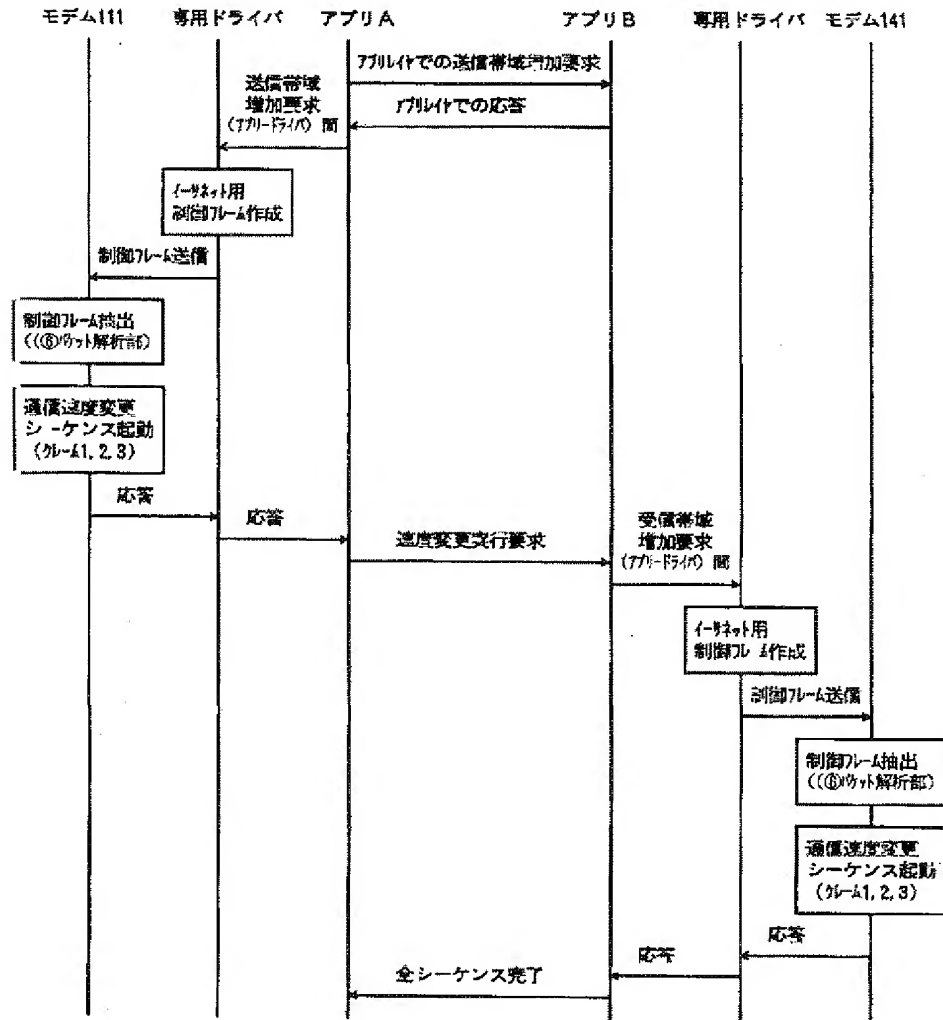
【図19】

帯域制御コントローラの処理を実現する一実施例のフローチャート



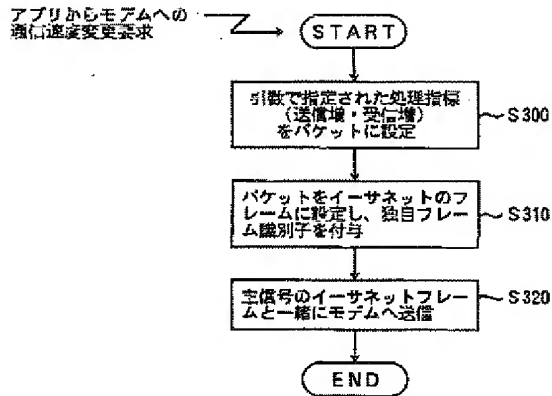
【図25】

加入者宅の各モデムによる通信帯域変更処理の一例のシーケンス図



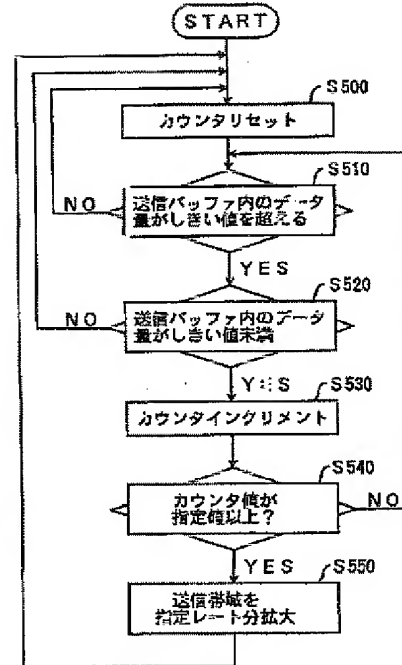
【図29】

イーサネット消制御フレーム作成処理の実施例のフローチャート



【図32】

バッファメモリ部の処理の実施例のフローチャート



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD17 DD19 DD21
DD31
5K051 AA02 AA05 BB02 CC02 DD09
DD13 EE01 EE02 EE04 EE07
FF03 FF12 HH13 HH16 HH26
JJ02 JJ10 JJ12
5K101 KK20 LL02 MM01 MM04 MM05
NN34 SS04 SS07 TT01 UU08